Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
филиал МГУ в г. Севастополе
факультет естественных наук
кафедра геоэкологии и природопользования

УТВЕРЖДЕНО
на 2023-2024 учебный год
Методическим советом Филиала
Протокол № 10 от «30» 08 2023 г.
Заместитель директора по учебной работе
Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДЕНО
на 2022-2023 учебный год
Методическим советом Филиала
Протокол № 8 от «28» 06 2022 г.
Заместитель директора по учебной работе
Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Филиала МГУ в г.Севастополе
_____ О.А. Шпырко
«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

СВОЙСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки:
05.03.02 «География»

Профиль ОПОП:
геоэкология

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры геоэкологии и природопользования
протокол № 10 от 10 июня 2021г.
Заведующая кафедрой
_____ (Е.И. Голубева)
(подпись)

Рабочая программа одобрена
Методическим советом
Филиала МГУ в г.Севастополе
Протокол № 8 от 31 августа 2021г.
_____ (С.А. Наличаева)
(подпись)

Севастополь, 2021

Рабочая программа разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.03.02 «География», утвержденным приказом МГУ от 30 декабря 2020 года № 1383.

Год приема на обучение – 2021,2022г.

курс – 2

семестры – 4

зачетных единиц 2

академических часов 72, в т.ч.:

лекций – 26 часов

семинарских занятий – 13 часов

самостоятельная работа – 33 часа

Формы промежуточной аттестации:

экзамен в 4 семестре

Форма итоговой аттестации:

нет

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.
Дисциплина *«Свойства природных вод»* входит в модуль «Научно-прикладные основы геоэкологии и природопользования» вариативной части ОПОП ВО по направлению подготовки «География».

Целью освоения дисциплины «Свойства природных вод» является знакомство с системой основных знаний в области гидрологии и методов исследований водных объектов. Она дает представление о наиболее общих закономерностях процессов, протекающих в гидросфере, показывает взаимосвязь с другими оболочками (сферами) планеты. Показывается сущность основных гидрологических процессов в водных объектах разных типов: подземных водах, ледниках, реках, озерах, водохранилищах, болотах, Мировом океане.

Задачи курса:
– определить место и роль гидросферы в системе взаимодействующих природных оболочек планеты,
– создать общие представления о структуре гидросферы и распределении водных объектов на поверхности Земли,
– формировать знания о наиболее общих закономерностях гидрологических процессов,
– получить сведения об основных методах изучения водных объектов и гидрологических процессов,
– выявить зависимость населения и хозяйства от видов и масштабов использования ресурсов водных объектов, а также степень влияния природопользования на гидрологическое и экологическое состояние водных объектов.

2. Входные требования для освоения дисциплины.
Изучение дисциплины «Свойства природных вод» базируется на предварительном усвоении студентами материала основных естественно-научных и физико-географических дисциплин: Гидрология, Основы океанологии.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.
Планируемые результаты обучения по дисциплине:
Знать:
- базовые знания математики и естественных наук;
- основные части гидросферы и их особенности;

Уметь:
- использовать отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности

Владеть:
- навыками работы в различных базах данных и картографических приложениях;
- способностью самостоятельно получать информацию.

4. Формат обучения: контактный, дистанционный с использованием Портала дистанционной поддержки образовательного процесса Филиала (https://distant.sev.msu.ru/).

5. Объем дисциплины составляет 3 з.е., в том числе 39 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторная нагрузка), 33 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

6.1. Структура дисциплины по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование разделов и тем дисциплины, Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Номинальные трудозатраты обучающегося			Всего академических часов	Форма текущего контроля успеваемости (наименование)
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы		
	Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*			
1 Введение. Химические и физические свойства вод	2	-	2	4	
2. Физические основы процессов в гидросфере. Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли	4	3	3	10	
3. Гидрология подземных вод	4	2	4	10	
4. Гидрология рек	4	2	4	10	
5. Гидрология озер	4	2	4	10	
6. Гидрология водохранилищ	4	2	4	10	
7. Гидрология ледников	2	2	2	6	
8. Гидрология болот	2	-	2	4	
Промежуточная аттестация *(экзамен)*			*8*	8	
Итого				72	

6.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание лекций

1. Введение. Химические и физические свойства вод

Гидрология суши является частью науки «Гидрология» (буквально – наука о воде), которая занимается изучением природных вод, явлений и процессов, в них протекающих, а также определяет распространение воды на земном шаре. Следовательно, предметом изучения гидрологии являются воды гидросферы. В пределах материков эти вопросы как раз решает гидрология суши.

2. Физические основы процессов в гидросфере. Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли

Уравнение водного баланса.

3. Гидрология подземных вод

Почвенные воды, верховодки, грунтовые воды, артезианские воды,

4. Гидрология рек

Морфометрия речных систем. Определение расхода воды и вычисление скоростей течения. Поперечное сечение реки. Расчленение гидрографа по генетическим признакам питания и определение поверхностного и подземного стока. Гидрограф стока.

5. Гидрология озер

Гипсографическая кривая. Литораль, или прибрежье; профундаль, или глубоководная часть, и пелагиаль.

6. Гидрология водохранилищ

Расчеты заиления водохранилищ. Типы водохранилищ.

7. Гидрология ледников

Высота снеговой границы. Высота снеговой линии на разных широтах земного шара. Современное оледенение Земного шара. Скорость движение ледника. Баланс массы ледника. Гидрологическая роль ледников.

8. Гидрология болот

Составляющие водного баланса болота. Строение выпуклого болота. Физико-географические факторы, которые определяют процесс образования и распространения болот. Зональные закономерности в распространении болот

Практические занятия

1. Морфометрические характеристики рек и их бассейнов
2. Определение морфометрических характеристик озера
3. Определение характеристик речной системы
4 Поперечное сечение русла и гидравлические элементы потока
5. Гидрограф и его генетический анализ
6. Речной сток и его характеристики

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине.

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Темы для обсуждения

- Вода в природе и жизни человека. Гидратация.
- Происхождение болот, их распространение. Типы их. Развитие торфяного болота
- Понятие о гидросфере. Водные объекты: водотоки и водоемы.
- Предмет и методы гидрологии. Науки о водах планеты.
- Плотность морской воды и её зависимость от температуры и солености.
- Краткий исторический очерк формирования гидрологии как науки.
- Использование природных вод в народном хозяйстве и практическое значение гидрологии.
- Водное законодательство в России. Государственный водный кадастр.
- Назначение водохранилищ. Основные морфометрические и гидрологические характеристики.
- Вода как химическое соединение, её молекулярная структура и изотопный состав.
- Классификация природных вод по минерализации и солевому составу.
- Проблема воздействия антропогенных изменений климата на природные и водные ресурсы.
- Особенности солевого состава атмосферных осадков, речной и морской воды.
- Водный режим водохранилищ. Особенности гидрохимического их режима.
- Газы, биогенные и органические вещества, микроэлементы как загрязнители вод.
- Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую природную среду.
- Физические свойства природных вод. Агрегатные состояния воды. Фазовые переходы.
- Озера, их распространение. Типы озер по генезису котловин.
- Тепловые свойства воды, теплопроводность. Вязкость воды.
- Типы озер по характеру водообмена.
- Гидрологическое значение физических свойств и "аномалий" воды.
- Морфология и морфометрия озер.
- Водный баланс земного шара: малые и большой круговороты воды.

- Классификация озер по минерализации и солевому составу воды.
- Баланс растворенных и взвешенных веществ в водном объекте. Тепловой баланс.
- Водный баланс водохранилищ. Особенности их гидрохимического режима.
- Ламинарное и турбулентное, установившееся и неустановившееся движения воды.
- Водный баланс сточных и бессточных озер.
- Вода на земном шаре. Единство гидросферы. Изменение запасов воды на Земле.
- Водный баланс болот. Их осушение и влияние на речной сток.
- Водные ресурсы Земли. Роль воды в формировании экосистем и ландшафтов.
- Источники загрязнения озер. Донные отложения в озерах.
- Типы ледников: покровные и горные. Образование, строение, питание и таяние ледников.
- Гидравлические характеристики русла реки.
- Пленочная и капиллярная воды. Воды зоны аэрации, зоны насыщения.
- Густота и частота речной сети, их связь с масштабом карт.
- Классификации подземных вод. Грунтовые воды. Артезианские воды.
- Русла рек, их типы.
- Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси.
- Водораздел, средняя высота, его влияние на формирование стока рек.
- Вечная мерзлота. Воды вечной (многолетней) мерзлоты.
- Разветвленность речной сети, её извилистость, влияние на гидрологический режим.
- Определение направления течения грунтовых вод. Методы определения.
- Река, понятие. Водный баланс реки
- Движение подземных вод.
- Условия залегания горных пород и специфика водности речных долин.
- Распределение скоростей течения в реках.
- Река и речная сеть. Продольный профиль рек.
- Науки о природных водах. Методы гидрологических исследований.
- Питание рек, виды его. Климатическая классификация рек. Гидрограф реки.
- Коэффициент развития береговой линии озера, его роль в режиме водоема.
- Водный баланс бассейна реки. Фазы водного режима. Уровень воды, её расходы.
- Коэффициент развития водораздельной линии бассейна реки, гидрологические следствия.
- Речной сток и его составляющие. Понятие о стоке воды, его количественные характеристики.
- Динамические и статические колебания уровенной поверхности озер.
- Движение воды в реках. Распределение скоростей течения в
- Особенности замерзания морской воды.
- Поперечная циркуляция в речном потоке. Сила Кориолиса, центробежная сила.
- Отличия водохранилищ от рек и озер, их гидрологическая специфика.
- Речные наносы. Влекомые и взвешенные наносы. Сток растворенных веществ.
- Течения, волнение, перемешивание воды в озерах.
- Температурный режим рек. Периоды ледового режима. Ледостав, заторы, зажоры.
- Прямая и обратная температурная стратификация озер. Явление мезотермии, дихотермии, гомотермии.
- Источники загрязнения рек. Роль в этом различных отраслей народного хозяйства.
- Тепловой и ледовый режим озер.
- Хозяйственное значение рек. Хозяйственная деятельность и режим рек. Регулирование стока.
- Расчет элементов водного баланса озер и водохранилищ, приходной и расходной его составляющих.

- Болото, заболоченные территории, черты сходства и принципиального различия.
- Агрегатные состояния воды и процессы перехода из одного состояния в другое.
- Типы болот, черты сходства и различия. Методы определения скорости движения подземных вод.
- Классификация озер по водному балансу: по их расходной и приходной составляющим.
- Гидравлическая характеристика русла реки.

Вопросы к экзамену

1. Роль воды в природе и обществе. Практическое значение гидрологии.
2. Гидрология, ее предмет и задачи. Составные части гидрологии, ее связь с другими науками.
3. Водные объекты и их типы. Гидрографическая сеть. Количество воды на земном шаре. Понятие о гидросфере.
4. Гидрологические характеристики и гидрологическое состояние водного объекта. Гидрологический режим и гидрологические процессы.
5. Вода как вещество, ее молекулярная структура и изотопный состав.
6. Химические свойства воды. Классификация природных вод по минерализации. Различия солевого состава речных и морских вод. Понятие о качестве воды.
7. Физические «аномалии» воды и их гидрологическое значение.
8. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы.
9. Плотность воды и ее зависимость от температуры, солености и давления.
10. Тепловые свойства воды. Зависимость температуры замерзания и температуры наибольшей плотности от солености воды.
11. Использование фундаментальных законов физики (сохранения массы, сохранения тепловой энергии, изменения количества движения) при изучении водных объектов.
12. Метод водного баланса в гидрологии. Универсальное уравнение водного баланса.
13. Метод теплового баланса в гидрологии. Универсальное уравнение теплового баланса.
14. Классификация видов движения воды в водных объектах по изменчивости скорости течения. Турбулентный и ламинарный режим движения воды. Число Рейнольдса.
15. Круговорот воды на земном шаре.
16. Основные понятия водной экологии. Водные экосистемы и их компоненты.
17. Водные ресурсы и их отличие от других природных ресурсов. Основные принципы рационального использования и охраны природных вод от истощения и загрязнения.
18. Происхождение и типы ледников. Образование и строение ледников.
19. Режим и движение ледников. Роль ледников в режиме рек. Хозяйственное значение ледников.
20. Происхождение подземных вод. Виды воды в порах грунта. Водные свойства грунтов.
21. Классификация подземных вод по характеру залегания. Воды зоны аэрации и зоны насыщения. Напорные и безнапорные подземные воды. Артезианские бассейны.
22. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси. Режим грунтовых вод.
23. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Роль грунтовых вод в питании рек.
24. Реки и их типы. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки.
25. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки.
26. Река и речная сеть. Долина и русло реки.
27. Питание рек. Классификация рек по видам питания Львовича. Расчленение гидрографа реки по видам питания.
28. Водный баланс бассейна реки.

29. Фазы водного режима рек. Классификация рек Зайкова по их водному режиму.
30. Понятие о стоке воды, наносов, растворенных веществ. Количественные характеристики стока воды: объем стока, слой стока, модуль стока, коэффициент стока.
31. Распределение стока воды по территории РФ и факторы, его определяющие.
32. Особенности распределения скоростей течения в речном потоке.
33. Динамика речного потока. Формула Шези.
34. Характеристики речных наносов. Движение взвешенных и влекомых наносов. Режим стока взвешенных наносов и мутности воды.
35. Русловые процессы на реках и их типы.
36. Термический режим рек. Источники загрязнения рек и меры по охране вод.
37. Устья рек и особенности их гидрологического режима.
38. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Регулирование стока.
39. Озера и их типы. Морфология и морфометрия озер.
40. Водный баланс сточных и бессточных озер.
41. Колебания уровня воды в озерах.
42. Термический режим озер. Ледовые явления на озерах.
43. Гидрохимические характеристики озер. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды.
44. Влияние озер на речной сток.
45. Назначение и типы водохранилищ. Основные характеристики водохранилищ.
46. Водный режим водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду.
47. Происхождение и типы болот. Гидрологический режим болот.
48. Влияние болот и их осушения на речной сток.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка / РО и соответствующие виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания *(виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения *(виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)*	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) *(виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)*	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной и дополнительной литературы

а) основная литература:

1. Сахненко, М. А. Гидрология [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М. А. Сахненко. - М.: МГАВТ, 2010. - 127 с.: 52 ил., 1 табл. - Режим доступа: http://znanium.com/
2. Кабатченко И.М. Гидрология и водные изыскания. Курс лекций. — М.: Альтаир–МГАВТ, — 2015, — 128 стр. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/540935

а) дополнительная литература:

3. Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Т. Парахневич. — Электрон. дан. — Минск: Новое знание, 2014. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64775. — Загл. с экрана.
4. Эдельштейн, К. К. Гидрология материков: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 297 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08204-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/438519 (дата обращения: 10.06.2021).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Геопортал МГУ: http://www.geogr.msu.ru:8082/api/index.html
- Геопортал Роскосмоса: http://геопорталроскосмоса.рф/

Описание материально-технического обеспечения.

В материально-техническое обеспечение дисциплины входят аудитории Филиала МГУ им. М.В.Ломоносова в Севастополе, библиотечные фонды Филиала МГУ им. М.В.Ломоносова. Для обеспечения семинарских занятий и выполнения индивидуальных заданий необходимо программное обеспечение QGIS, GRASS GIS, SASPlanet, Google Earth.

9. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в общей характеристике ОПОП.

10. Язык преподавания – русский.

11. Преподаватель: член-корреспондент РАН, доктор геогр. наук, профессор Полонский А.Б., к.ф.-м.н. Аверьянова Е.А.

12. Автор программы: член-корреспондент РАН, доктор геогр. наук, профессор Полонский А.Б.